



⑦ Anmelder:
Schering AG, 1000 Berlin und 4709 Bergkamen, DE
⑦ Vertreter:
Maikowski, M., Dipl.-Ing. Dr.-Ing., Pat.-Anw., 1000 Berlin

⑦ Erfinder:
Jakobs, Uwe; Kolberg, Reiner; Krause, Werner, Dr.; Niemeyer, Dieter; Peters, Harry, 1000 Berlin, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

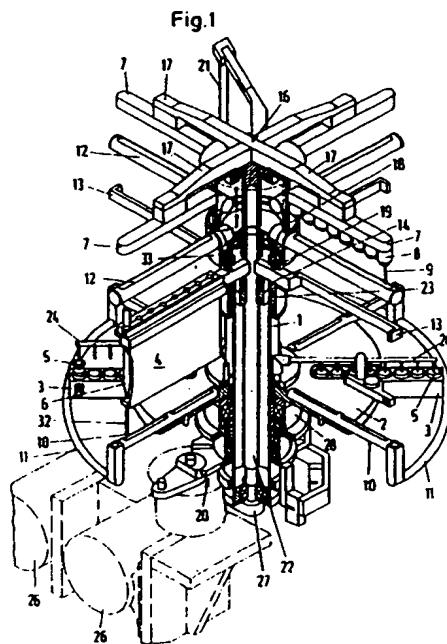
⑯ Automatisch arbeitende Vorrichtung zur gleichzeitigen und standardisierten Durchführung einer Anzahl chemischer, physikalisch-chemischer oder biologischer Arbeitsverfahren

Die Erfindung betrifft eine automatisch arbeitende Vorrichtung zur gleichzeitigen und standardisierten Durchführung einer Anzahl chemischer, chemisch-physikalischer oder biologischer Arbeitsverfahren, bei denen Substanzen chargeweise von oben in Prozeßsäulen (6) eingegeben und danach auf die Substanzen einwirkende Flüssigkeiten zugeführt und die unten aus den Prozeßsäulen (6) austretenden Produkte getrennt gesammelt werden. Die Vorrichtung weist eine Ständersäule (1) auf, an der ein in beiden Drehrichtungen um den Drehwinkel



drehbarer Drehsteller (2) gelagert ist. Im Drehsteller (2) sind in gleichen Winkelabständen voneinander n Aufnahmehäuse (3) radial angeordnet, in die in radialer Reihe Probengläser eingesetzt sind. Es sind n, im axialen Abstand oberhalb des Drehstellers an der Ständersäule in gleichen Winkelabständen voneinander axial verschiebbar geführte, radial sich erstreckende Aufnahmekassetten (4) vorgesehen, in denen je m Prozeßsäulen (6) in einer radialen Reihe angeordnet sind. Diese Vorrichtung ermöglicht eine gleichzeitige standardisierte Durchführung von n · m Arbeitsgängen.

DE 3908725 A1



Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Bei der Durchführung der im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 genannten Arbeitsverfahren ist es zumeist erforderlich, gleichzeitig eine Anzahl standardisierte Arbeitsgänge auch in der Nacht und am Wochenende auszuführen.

Derartige Verfahren, insbesondere Untersuchungsverfahren werden insbesondere im Labor durchgeführt. Lediglich als Beispiel sei aus einer großen Anzahl möglicher Verfahren auf ein Verfahren zur Bestimmung geringer Stoffmengen von Arzneimitteln, von körpereigenen oder anderen chemischen Substanzen in biologischem Material verwiesen, wie es in der DE 34 17 638 A1 beschrieben wird. Um eine erforderliche Vielzahl der dort beschriebenen Probenuntersuchungen standardisiert durchführen zu können, sind langwierige, manuelle Prozeduren erforderlich, die bei Beobachtung großer Sorgfalt noch an die zur Verfügung stehende Arbeitszeit angepaßt werden müssen.

Es besteht ein Bedarf, derartige Arbeiten zu automatisieren.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zur Verfügung zu stellen, mit der die gewünschte Automatisierung ermöglicht wird.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch eine Vorrichtung gelöst, die nach der durch den technischen Inhalt des Anspruchs 1 gegebenen Lehre ausgebildet ist.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung weist mit Vorteil als zentrales Bauelement eine Ständersäule auf. An dieser Ständersäule ist ein, in beiden Drehrichtungen um einen vorgestimmten Drehwinkel drehbarer Drehteller gelagert, in dem radial, in gleichen Winkelabständen voneinander, n Reihen, mit je m Probengläsern angeordnet sind. Diese Probengläser dienen zur Aufnahme des Verfahrensproduktes. Wenn n radiale Reihen, mit je m Probengläsern vorgesehen sind, können $n \cdot m$ Verfahren, wie noch näher erläutert werden soll, gleichzeitig in standardisierter Form vorgenommen werden. Mit Vorteil sind diese m Probengläser in n Aufnahmegehäusen angeordnet, die sich radial erstrecken. Der Drehteller ist in beiden Richtungen um den Winkel $\pi/2$ drehbar. Dies bedeutet, daß bei vier Aufnahmegehäusen, die unter einem rechten Winkel zueinander angeordnet sind, die Drehbewegung des Drehtellers einen Winkel von 45° einschließt.

Im axialen Abstand oberhalb des Drehtellers sind an der Ständersäule in gleichen Winkelabständen voneinander, unverdrehbar aber an dieser axial verschiebbar, n radial sich erstreckende Aufnahmekassetten geführt. In jeder Aufnahmekassette sind m Prozeßsäulen in einer radialen Reihe nebeneinander angeordnet. Die Ausbildung ist derart, daß in einer Drehstellung des Drehtellers sich jeweils eine radiale Reihe von m Probengläsern in Flucht unter den m Prozeßsäulen in den darüber angeordneten Aufnahmekassetten befindet. Um nach Durchführung des Verfahrens die Probengläser in leichter Weise entnehmen zu können, kann dann der Drehteller um den Winkel $\pi/2$ verschwenkt werden, so daß die Probengläser von den Prozeßsäulen freikommen.

In diese Prozeßsäulen werden, in an sich bekannter Weise die zu verarbeitenden oder die zu untersuchenden Substanzen chargenweise eingeführt. Soll beispielsweise eine Extraktion durchgeführt werden, so können in den Prozeßsäulen Wattebüschle oder dergleichen angeordnet werden, die mit den zu untersuchenden Sub-

stanzen beschickt sind.

Durch eine axiale Verschiebung der Aufnahmekassette werden die Auslaßenden der Prozeßsäulen, die in den Aufnahmekassetten angeordneten, in die Füllöffnungen der darunter angeordneten Probengläser eingeführt und nach Durchführung des Verfahrens aus diesen wieder zurückgezogen.

Im axialen Abstand oberhalb der Aufnahmekassetten sind in Flucht mit diesen an der Ständersäule n axial verschiebbar geführte, radial sich erstreckende Düsenarme montiert, von denen jeder m , in axialer Reihe angeordnete, nach unten gerichtete Düsen trägt. Während des Arbeitsverfahrens können die Düsen durch eine axiale Verschiebung der Düsenarme in Arbeitseingriff mit den darunterliegenden Prozeßsäulen gelangen und diesen die erforderliche Prozeßflüssigkeit zuführen. Diese Düsen sind insbesondere über magnetgesteuerte Ventilsysteme mit entsprechenden Förderpumpensystemen verbunden.

Für die beschriebene Vorrichtung ist ein programmgesteuerter Antrieb vorgesehen, dessen Betrieb beispielsweise durch Stellungsanzeigen in einer noch zu beschreibenden Weise gesteuert wird.

Um die Effektivität der Vorrichtung zu erhöhen, sind im Drehteller in gleichen Winkelabständen von benachbarten Aufnahmegehäusen radial sich erstreckende Sammelrinnen vorgesehen. Der Drehteller kann im vorbestimmten Arbeitstakt so geschaltet werden, daß in einer Arbeitsstellung die Probengläser unter den Prozeßsäulen angeordnet sind und in einer Spülstellung die Sammelrinnen. Mit Vorteil sind die Sammelrinnen nach außen geneigt und an ihren radialen äußeren Enden mit einem Abfluß verbunden.

Das Spektrum der Einsatzmöglichkeiten wird mit Vorteil noch dadurch erweitert, daß zwischen den Aufnahmekassetten und den Düsenarmen an der Ständersäule n in beiden Drehrichtungen drehbar gelagerte, radial sich erstreckende Spülrinnen vorgesehen sind. Mit Vorteil sind diese Spülrinnen radial nach innen geneigt. Die inneren Enden dieser Spülrinnen stehen mit einem Schlauchabzugssystem in Verbindung. Diese Spülrinnen können bei Beginn eines Arbeits- oder Untersuchungszyklus fluchtend unter den Düsenarmen stehen, so daß die Düsen gespült werden können. Dadurch, daß diese Spülrinnen in ihrer Ebene verdrehbar sind, können sie aus der fluchtenden Lage mit den Düsenarmen herausgeschwenkt werden, um deren Hubbewegung nicht zu beeinträchtigen.

Ein besonders vorteilhafter und konstruktiv einfacher Aufbau der Vorrichtung wird dadurch geschaffen, daß für jede Aufnahmekassette ein radial sich erstreckender Tragarm in einem Längsschlitz in der Ständersäule geführt ist. Dies ermöglicht die erforderliche axiale oder Hubbewegung einer jeden Aufnahmekassette. Mit Vorteil weist jeder dieser Tragarme einen, sich in das Innere der Ständersäule erstreckenden Abschnitt auf, der eine Leergangverbindung mit einer im Inneren der Ständersäule angeordneten Hubvorrichtung hat. Durch diesen Leergang-Eingriff der Tragarme mit der Hubvorrichtung werden beim Aufholen dieses Leergangs unterschiedliche Hubtakte ermöglicht. Zu einem noch zu beschreibenden Zweck ist mit Vorteil jeder Tragarm durch eine Feder nach unten vorgespannt. Diese Feder wird beim Aufholen des Leergangs zusammengedrückt.

Mit besonderem Vorteil sind die Düsenarme an einer mit der Hubvorrichtung in der Ständersäule verbundenen Steuerkrone montiert. Diese Steuerkrone trägt n ,

in radialer Flucht mit jedem Düsenarm sich nach unten in eine kraftschlüssige Anlage gegen die in Drehrichtung federbeaufschlagten Spülrinnen erstreckende Führungsnocken. Bei der Abwärtsbewegung der Düsenarme mit der Hubvorrichtung drücken die Führungsnocken die Spülrinnen aus der fluchtenden Lage mit den Düsen heraus, so daß die Spülrinnen dem Abwärtshub der Düsen nicht im Wege stehen. Diese Führungsnocken sind abgeschrägte Rampen, die durch ihre kraftschlüssige Anlage gegen die Spülrinnen eine axiale Bewegung in eine Rotationsbewegung der Spülrinnen um eine zentrale Achse umwandeln. Beim Aufwärtshub werden die Spülrinnen durch die Federbeaufschlagung wieder in ihre fluchtende Lage mit den Düsen zurückgeführt.

Zur Durchführung der Winkeldrehung des Drehtellers über einen vorbestimmten Winkel in beiden Drehrichtungen steht dieser mit Vorteil mit einem Schrittschaltwerk in Antriebsverbindung. Als besonders günstig hat sich erwiesen, das Schrittschaltwerk als angetriebenes Malteserkreuz auszubilden. Der Antrieb dieses Malteserkreuzes wird über die Programmsteuerung im entsprechenden Arbeitstakt geschaltet. In einfacher Weise wird die Programmsteuerung über die Hubstellung der Bauteile der Vorrichtung geschaltet. Die von der Programmsteuerung eingegebenen Arbeitsschritte werden mit Vorteil über Lichtschranken geschaltet, die ihrerseits von einer Steuerfahne betätigt werden, die mit der Hubbewegung der Vorrichtung gekoppelt ist.

Mit besonderem Vorteil ist als Hubantrieb eine, in der Ständersäule drehbar gelagerte und motorisch angetriebene Antriebsspinde vorgesehen, an der eine, in der Ständersäule unverdrehbar, aber axial verschiebbar geführte Spindelmutter angeordnet ist. Diese Spindelmutter steht in Leergangseingriff mit den sich in die Ständersäule erstreckenden Abschnitten der Tragarme und trägt die Düsenarme. Zu diesem Zweck ist die Spindelmutter starr mit der Steuerkrone verbunden und bildet mit dieser Steuerkrone einen integralen Baukörper. Durch einen programmgesteuerten Antrieb des Schrittschaltwerkes und der Antriebsspinde können alle zur Durchführung des Arbeitsprogramms erforderlichen Bewegungen der Bauteile der Vorrichtung durchgeführt werden.

Mit besonderem Vorteil sind die Aufnahmegehäuse im Drehteller als Wärmetauscher ausgebildet. Bei der Durchführung von Extraktionen können die Aufnahmegehäuse den Probegläsern Wärme zuführen, um beispielsweise das Lösungsmittel zu verdampfen. Falls es erforderlich ist, können über die Aufnahmegehäuse die Probegläser gekühlt werden.

Mit besonderem Vorteil ist am Drehteller jedem Aufnahmegehäuse ein verschwenkbar gelagertes Beschickungssystem für die Probegläser zugeordnet. Dieses Beschickungssystem ist mit Vorteil ein radialer Speisearm, der m Zuführungsleitungen aufweist, die durch eine Verschwenkung in Eingriff mit den Probegläsern gelangen. Beispielsweise kann über das Beschickungssystem ein Reaktionsmittel, insbesondere ein Gas zugeführt werden.

Um die Gleichförmigkeit des Düsendurchsatzes zu erhöhen, wird mit Vorteil die Austrittsöffnung einer jeden Düse aus einem Industrie-Rubin-Lochstein gebildet.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung soll unter Bezugnahme auf die Figuren der Zeichnung erläutert werden.

Es zeigen:

Fig. 1 eine teilweise geschnittene schematische perspektivische Ansicht der Vorrichtung.

Fig. 2 eine teilweise geschnittene schematische Seitenansicht der Vorrichtung und

Fig. 3 eine schematische Draufsicht auf den Drehteller.

Wie die Fig. 1 und 2 zeigen, ist das zentrale Bauelement der Vorrichtung eine Ständersäule 1, die in einem nicht dargestellten Gestell oder Untersatz fest montiert ist.

An einer Gestellgrundplatte ist ein Lager 28 fest montiert. Dieses Lager 28 umgibt die Ständersäule 1 und trägt den um diese drehbaren Drehteller 2. Wie in den Fig. 1 und 2 dargestellt, steht der Drehteller 2 in Antriebsverbindung mit dem unter dem Lager 28 angeordneten Schrittschaltwerk, das als Malteserkreuz 20 ausgebildet ist.

Mit Hilfe dieses Malteserkreuzes ist der Drehteller 2 in beiden Drehrichtungen um einen vorbestimmten Winkel verschwenkbar. Das Malteserkreuz ist derart ausgebildet, daß der Drehteller 2 um den Winkel π drehbar ist, wobei n die Anzahl der noch zu beschreibenden Funktionsarme bedeutet.

Wie dargestellt, sind im Drehteller radial sich erstreckende Aufnahmegehäuse 3 angeordnet. Beim dargestellten Ausführungsbeispiel sind vier Aufnahmegehäuse im Winkelabstand von 90° voneinander, radial sich erstreckend, vorgesehen. Dies bedeutet, daß der Drehteller 2 eine Hin- und Herdrehbewegung über einen Winkel von 45° durchführt, und daß das Malteserkreuz 20 in entsprechender Weise ausgelegt ist. Das Malteserkreuz 20 wird von einem der Drehstromgetriebemotoren 26 in programmgesteueter Weise betätigt.

In jedem Aufnahmegehäuse 3 sind in radialer Reihe ($m = acht$) Probegläser 5 angeordnet. Mit dem dargestellten Ausführungsbeispiel können demzufolge gleichzeitig in standardisierter Weise 32 Arbeitsgänge durchgeführt oder 32 Proben bearbeitet werden.

Einem jeden Aufnahmegehäuse 3 ist beim dargestellten Ausführungsbeispiel ein radial sich erstreckendes Beschickungssystem 24 vorgesehen, welches verschwenkbar gelagert ist.

Wie Fig. 3 zeigt, weisen die radial sich erstreckenden Beschickungssysteme 24 jeweils acht Auslaßleitungen 29 auf. In der dargestellten Betriebslage tauchen die Auslaßleitungen 29 in die Probegläser 5 ein, um ein Prozeßmittel, beispielsweise ein Gas einzublasen. Falls die Beschickungssysteme 24 nicht benötigt werden, können sie durch einen einfachen Handgriff mit den Hebelen 30 um die Schwenkpunkte 31 derart verschwenkt werden, daß die Auslaßleitungen 29 nicht im Eingriff mit den Probegläsern 5 stehen.

Wie den Fig. 1 bis 3 zu entnehmen ist, sind am Drehteller 2 Sammelrinnen 10 angeordnet, die sich im Drehteller 2 radial erstrecken. Diese Sammelrinnen erstrecken sich in gleichen Winkelabständen von den beiden benachbarten Aufnahmegehäusen 3. Dieser Winkelabstand, der beim dargestellten Ausführungsbeispiel 45° beträgt, hat zur Folge, daß entweder, wie noch beschrieben werden soll, sich die Sammelrinnen 10 oder die Aufnahmegehäuse 3 in einer Arbeits- oder Betriebsstellung befinden.

Die Sammelrinnen 10 sind vorzugsweise nach außen geneigt und stehen mit einem Abfluß 11 in Verbindung, der als umlaufendes Rohr ausgebildet ist, so daß die in den Sammelrinnen 10 gesammelte Flüssigkeit aus der Vorrichtung abfließen kann.

Im axialen Abstand oberhalb des Drehtellers 2 sind,

wie die Fig. 1 und 2 zeigen, radial sich erstreckende Tragarme 13, beim dargestellten Ausführungsbeispiel vier, vorgesehen.

Diese Tragarme 13 sind um die Standsäule 1 herum in gegenseitigen Winkelabständen von 90° angeordnet und in Längsschlitten 14 in der Ständersäule 1 axial auf- und abbewegbar geführt. Die Längsschlitte 14 und die Drehstellungen des Drehellers 2 sind derart aufeinander abgestimmt, daß die Längsschlitte 14 axial mit den Betriebsstellungen sowohl der Sammelrinnen 10 als auch der Aufnahmegehäuse 3 fluchten.

An jedem Tragarm 13 ist in lösbarer Weise eine Aufnahmekassette 4 festigt. In jeder Aufnahmekassette 4 sind in radialer Reihe acht Prozeßsäulen 6 angeordnet. Diese Prozeßsäulen 6 sind oben offen und weisen unten Auslaßenden 32 auf, die in einer vorbestimmten Betriebsstellung, in die Halsöffnungen der Probengläser 5 eintauchen. Die dafür erforderliche Hubbewegung wird durch die Führung der Tragarme 13 in den Längsschlitten 14 ermöglicht. Am oberen Ende ist an der Tragsäule 1 ein Ring 33 drehbar gelagert. An diesem Ring sind 4 radial sich erstreckende Spülrinnen 12 montiert. Diese Spülrinnen 12 sind in ihrer Ebene zusammen mit dem Ring 33 um die Ständersäule 1 verdrehbar.

In der Ständersäule 1 ist eine Antriebsspindel 22 gelagert. Diese Antriebsspindel 22 wird am Ende 27 über einen Drehstromgetriebemotor 26 in einer vom Programm gesteuerten Weise gedreht.

An dieser Antriebsspindel 22 ist eine Spindelmutter 23 angeordnet. Diese Spindelmutter 23 ist in der Ständersäule 1 unverdrehbar aber axial verschiebbar gelagert. Zu diesem Zweck kann in der Ständersäule 1 ein nicht dargestelltes Führungslangloch vorgesehen sein, das sich axial erstreckt. In diesem Führungslangloch ist ein Gleitstein geführt, der auf starre Weise mit der Spindelmutter 23 verbunden ist. Beim dargestellten Ausführungsbeispiel trägt die Spindelmutter 23 einer, am oberen gewindefreien Ende der Spindel und in der Ständersäule 1 geführte Steuerkrone 16. Mit einem Bauelement dieser Steuerkrone 16 kann beispielsweise der Gleitstein verbunden sein.

Diese Steuerkrone trägt vier im Winkelabstand von 90° angeordnete Arme 17. An jedem Arm 17 ist ein radial sich erstreckender Düsenarm 7 befestigt. Jeder Düsenarm 7 trägt acht Düsen 8, deren Auslässe 9 sich nach unten erstrecken. Die Austrittsöffnungen 25 der Düsenauslässe 9 werden aus Industrie-Rubin-Lochsteinen gebildet. Die Arme 17 und damit die Düsenarme 7 und die von ihnen getragenen Düsen 8 fluchten mit den axial darunter angeordneten Aufnahmekassetten 4 derart, daß die Düsenauslässe 9 von oben in die darunter angeordneten Prozeßsäulen 6 einführbar sind.

Die Steuerkrone 16 trägt ferner vier radial mit jedem Düsenarm 7 fluchtende vier Führungsnochen 18, deren Führungskanten 34 abgeschrägt sind und die gegen Ringbunde 35 der Spülrinnen 12 kraftschlüssig anliegen. Diese Spülrinne 12 sind radial nach innen geneigt und im Inneren ist ein Schlauchabflusssystem an diese Spülrinnen 12 angeschlossen. Wenn sich die Vorrichtung in der schematisch in Fig. 2 dargestellten Lage befindet, fluchten die Spülrinnen 12 mit den Auslässen 9 der Düsen 8. In dieser Betriebsstellung können die Düsen abgespült und für einen Betrieb vorbereitet werden, bei dem diese Düsen 8 über nicht dargestellte Magnetventile mit einem nicht dargestellten Speisepumpensystem verbunden sind. Wenn der Abwärthub beginnt, wirken die Nockenflächen 34 der Führungsnochen 18 kraftschlüssig gegen die Ringbunde 35 der Spülrinnen 12 ein. Die

Spülrinnen 12 werden aus der Bewegungsbahn der Auslässe 9 herausgedreht. Bei einer entgegengesetzten Bewegung geben die Nockenfläche 34 der Führungsnocken 18 die Spülrinnen 12 frei, so daß durch einen Federzug die Spülrinnen 12 in ihre Ursprungsstellung zurückkehren können.

Die in Fig. 1 dargestellten Prozeßsäulen 6 enthalten die zu untersuchenden oder zu bearbeitenden, beispielsweise zu extrahierenden Stoffe. Durch die Abwärtsbewegung der Spindelmutter 23 wird die Steuerkrone 16 abgesenkt. Ferner werden die Tragarme 13 nach unten bewegt. Wenn die Tragarme 13 am unteren Ende der Längsschlitte 14 zur Anlage gelangen, bewegt sich die Mutter 23 noch derart weiter nach unten, daß die Auslässe 9 der Düsen 8 in die oberen Enden der Prozeßsäulen eintreten. In dieser Betriebsphase befinden sich die Aufnahmegehäuse 3 in den Drehstellern 2 in fluchtender Lage unterhalb der Auslaßenden 32 der Prozeßsäulen 6. Diese Auslaßenden treten in die Halsenden der Probengläser 5 ein. Der gewünschte Prozeß kann durchgeführt werden, d.h. über die Düsen 8 kann Prozeßflüssigkeit in die Prozeßsäulen 6 eingeführt werden. Die Tragarme 13 weisen einen, sich nach innen erstreckenden Abschnitt 15 auf. Dieser Abschnitt 15 erstreckt sich durch den Schlitz 14 hindurch und kann von unten von der Spindelmutter 23 beaufschlagt werden. In der unteren Lage befindet sich der Anschlagpunkt der Spindelmutter 23 am Abschnitt 15 im Abstand von diesem. Wenn das Prozeßprogramm ein Ende des Vorgangs schaltet, wird die Antriebsspindel 22 in entgegengesetzter Richtung gedreht. Die Spindelmutter 23 beginnt sich aufwärts zu bewegen und hebt die Steuerkrone 16 mit den Düsenarmen an. In der ersten Phase dieser Bewegung werden die Tragarme 13 gegen einen Aufwärtshub durch die Federn 19 gehalten, bis die Spindelmutter den toten Gang zwischen ihrem Anschlag und dem Abschnitt 15 aufgeholt hat. Sobald der tote Gang aufgeholt ist, werden die Tragarme 13 in den Längsschlitten nach oben geführt und dabei werden die Federn 19 zusammengedrückt, die bisher die Tragarme 13 in Anlage gegen die untere Kante der Längsschlitte 14 gehalten haben. Gleichzeitig werden die Spülrinnen 12 freigegeben und durch die Federspannung in ihre Arbeitsstellung zurückgeführt.

Sobald die Auslaßenden 32 der Prozeßsäulen 6 aus den Probengläsern 5 nach oben ausgetreten sind, wird programmgesteuert das Schrittschaltwerk 20 betätigt und die Aufnahmegehäuse 3 werden aus der fluchtenden Lage mit den Aufnahmekassetten 4 herausgedreht. Die Sammelrinnen 10 fluchten mit den Prozeßsäulen 6.

Patentansprüche

1. Automatisch arbeitende Vorrichtung zur gleichzeitigen und standardisierten Durchführung einer Anzahl ($n \cdot m$) chemischer physikalisch-chemischer oder biologischer Arbeitsverfahren, bei denen Substanzen charakteristisch von oben in Prozeßsäulen eingegeben und danach auf die Substanzen einwirkende Flüssigkeiten zugeführt und die unten an den Prozeßsäulen austretenden Produkte getrennt gesammelt werden, gekennzeichnet durch

1. eine Ständersäule (1) an der,
2. ein, in beiden Drehrichtungen um den Drehwinkel $\pi/2$ drehbarer Drehsteller (2) gelagert ist, in dem
 - 2.1 sich, in gleichen Winkelabständen voneinander, n Aufnahmegehäuse (3) radial erstrecken, in denen
 - 2.2 in radialer Reihe m Probengläser (5) angeordnet

sind,

3. *n*, im axialen Abstand oberhalb des Drehellers (2) an der Ständersäule (1) in gleichen Winkelabständen voneinander axial verschiebbar geführte, radial sich erstreckende Aufnahmekassetten (4), in 5 denen je

3.1 *m* Prozeßsäulen (6) in einer radialen Reihe angeordnet sind,

4. *n*, im axialen Abstand oberhalb der Aufnahmekassetten (4) in Flucht mit diesen an der Ständersäule (1) axial verschiebbar geführte, radial sich erstreckende Düsenarme (7), von denen jeder 10

4.1 *m*, in axialer Reihe angeordnete, nach unten gerichtete Düsen (8) trägt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1 gekennzeichnet 15 durch

5. *n*, im Dreheller (2) in gleichen Winkelabständen von benachbarten Aufnahmegeräten (3) radial sich erstreckende Sammelrinnen (10).

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2 gekenn- 20 zeichnet durch

6. *n*, zwischen den Aufnahmekassetten (4) und den Düsenarmen (7) an der Ständersäule (1) in beiden Drehrichtungen drehbar gelagerte, radial sich erstreckende Spülrinnen (12).

4. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3 gekennzeichnet durch

3.2 einen radial sich erstreckenden Tragarm (13) für jede Aufnahmekassette (4), der 30

3.2.1 in einem Längsschlitz (14) in der Standsäule (1) geführt ist und

3.2.2 mit einem, sich ins Innere der Standsäule (1) erstreckenden Abschnitt (15), in einem Leergang-Eingriff mit einer, im Inneren der Standsäule (1), angeordneten Hubvorrichtung steht. 35

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß

3.2.3 jeder Tragarm (13) durch eine Feder (19) nach unten vorgespannt ist.

6. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß

7. die Düsenarme (7) an einer mit der Hubvorrichtung in der Standsäule (1) verbundenen Steuerkugel (16) montiert sind, die

7.1 in radialem Flucht mit jedem Düsenarm (7) sich 45 nach unten in eine kraftschlüssige Anlage gegen die in Drehrichtung federbeaufschlagten Spülrinnen (12) erstreckende Führungsnocken (18) trägt.

7. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß

50 2.3 der Dreheller (2) mit einem Schrittschaltwerk in Antriebsverbindung steht.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß

2.3.1 das Schrittschaltwerk ein Malteserkreuz (20) 55 ist.

9. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 8 gekennzeichnet durch

8. eine, mit der Hubbewegung gekoppelte Lichtschranken-Steuerfahne (21) für die Schaltung einer 60 Programmsteuerung.

10. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 9 gekennzeichnet durch

9. eine in der Standsäule (1) gelagerte Antriebsspinde (22) mit einer

65 9.1 in der Standsäule (1) unverdrehbar, axial verschiebbar geführten Spindelmutter (23) die

9.2 im Leergang-Eingriff mit den sich in die Stand-

säule (1) erstreckenden Abschnitt (15) eines jeden Tragarms (13) steht und

9.3 die Düsenarme (7) trägt.

11. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß

2.4 die Aufnahmegeräte (3) im Dreheller (2) als Wärmeaustauscher ausgebildet sind.

12. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß

2.5 am Dreheller (2) jedem Aufnahmegerät (3) ein verschwenkbar gelagertes Beschickungssystem (24) für die Probengläser (5) zugeordnet ist.

13. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 12 dadurch gekennzeichnet, daß

4.2 die Austrittsöffnung (25) einer jeden Düse (8) aus einem Industrie-Rubin-Lochstein gebildet ist.

14. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 2 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß

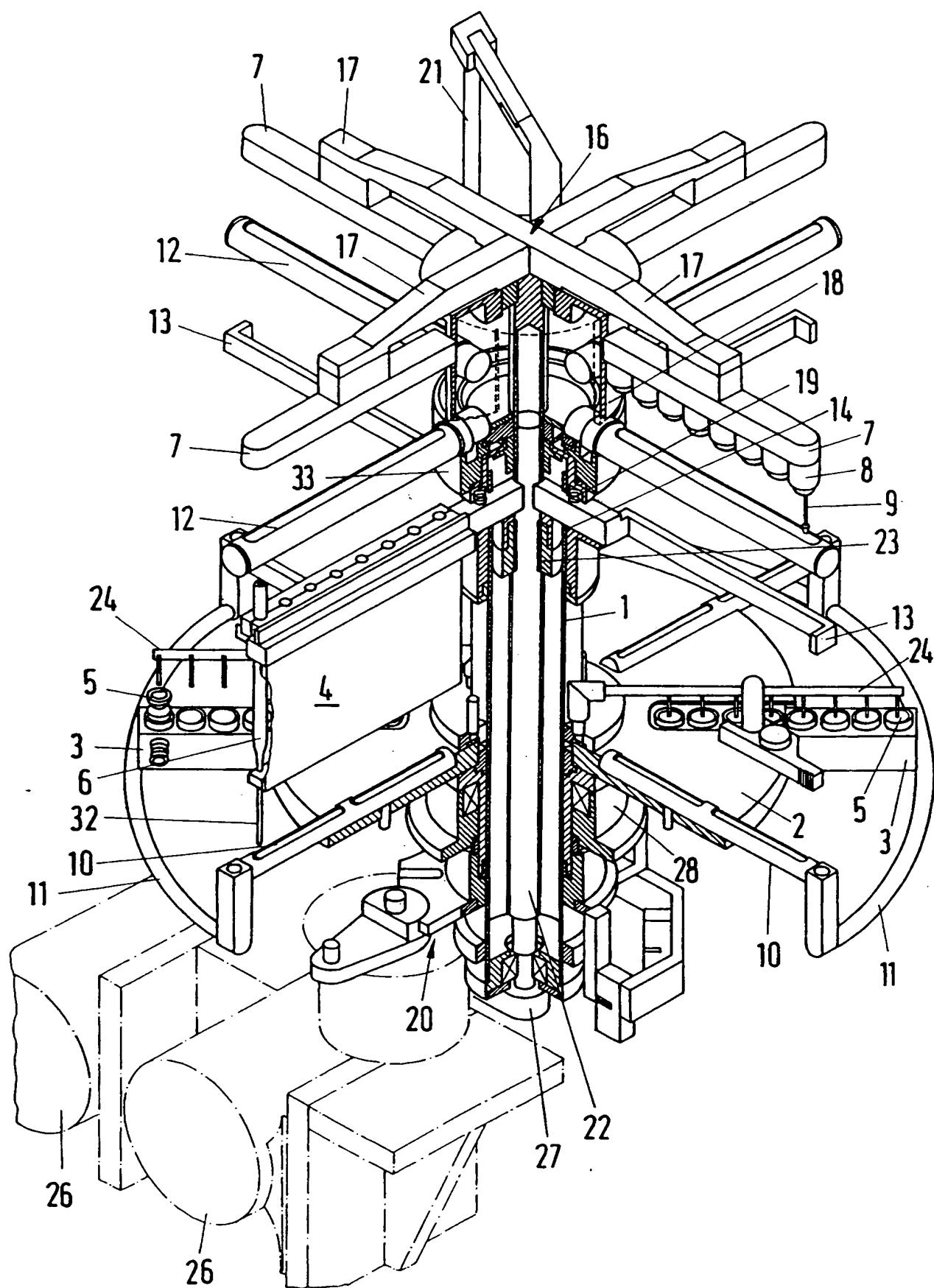
5.1 jede Sammelrinne (10) radial nach außen geneigt ist.

15. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 3 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß

6.1 jede Spülrinne (12) radial nach innen geneigt ist.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

Fig.1



008 038/378

Fig. 2

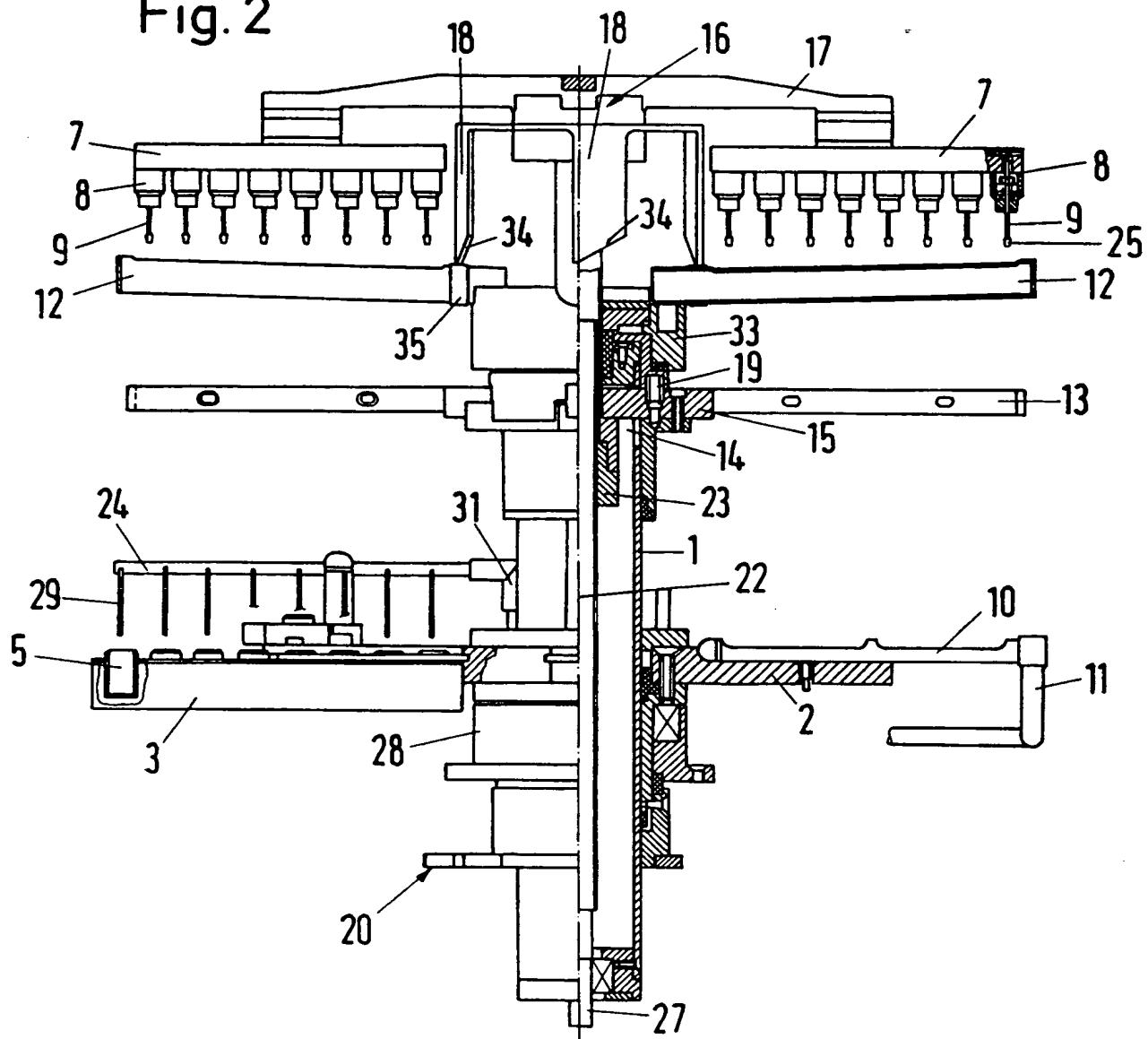


Fig. 3

